

Jurnal Qua Teknika Vol.10 No.2 September 2020  
ISSN 2088-2424 ( Cetak ) : ISSN 2527-3892 (Elektronik)  
Fakultas Teknik Universitas Islam Balitar, Blitar

<https://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/qua>; Email: quateknika@unisbablitar.ac.id

Nurjanah <sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L <sup>(2)</sup>

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(2): 46-58

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Nurjanah <sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L <sup>(2)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Balitar

Jl. Mojopahit, No.4 Sananwetan Blitar Jawa Timur 66137, Fax: (0342) 813145 / Fax: (0342) 4557025

Email: [Cahayanurj@gmail.com](mailto:Cahayanurj@gmail.com)<sup>(1)</sup>, [haza.airin@gmail.com](mailto:haza.airin@gmail.com)<sup>(2)</sup>

**ABSTRACT**

In Blitar City, the use of coconuts from trees to fruit is increasing rapidly, from tree trunks that can be used for wooden horses, to the fruit which can also be used as various kinds of food and crafts. The growth of trade in handicrafts made from coconut shells, waste from craftsmen can also be used as additional material for making concrete because coconut shells contain a lot of chemicals. Not only coconut shell waste can be used in the manufacture of innovative building materials, but also red brick powder obtained from demolition of residential buildings and unused buildings. To prove and determine the effect of the addition of red brick powder and coconut shell waste, therefore the concrete compressive strength test used 24 samples consisting of normal concrete and 3 variations of red brick powder and coconut shell waste ranging from 3%, 6% and 9%. So the results of normal concrete aged 14 days with a compressive strength of 19.42 MPa, so there is an increase of 20.02 MPa in the 3% mixture. Then there is a decrease in the amount of 16.53 MPa in the 6% mixture, and there is another increase in the mixture of 9%, which is worth 19.06 MPa. And at the age of 28 days the average is the same at the amount of 20.0 MPa and the mixture is 9%. the value of 19.45 MPa.

**Kata Kunci:** Concrete, Red Brick Powder, and Coconut Shell

**PENDAHULUAN**

Limbah yang dibuang secara menerus dan tidak adanya pemanfaatan limbah dengan baik akan menimbulkan berbagai kerugian dalam berbagai aspek yaitu kesehatan, ekonomi karena sulitnya air bersih, kemudian kenyamanan dan dapat juga mengakibatkan beberapa tumbuhan dan hewan mati (Danasaputro, 1978),. Tidak semua limbah akan merugikan namun juga tidak semua limbah dapat dimanfaatkan kembali karena ada juga limbah yang mengandung zat kimia berbahaya serta unsur yang dapat memberikan reaksi bertentangan dengan semen sebagai bahan perekat bila limbah digunakan untuk campuran bahan bangunan.

Serbuk bata merah dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran tambahan pada beton, selain ekonomis serbuk bata merah juga sangat mudah didapatkan di daerah Blitar karena banyaknya bangunan lama yang dibongkar baik dari tempat tinggal maupun gedung-gedung yang sudah tidak di pakai lagi. Selain itu ada juga limbah yang dapat dimanfaatkan adalah tempurung kelapa sisa dari kerajinan pembuatan tas dan dompet yang berbahan tempurung kelapa..

Penelitian ini menggunakan serpihan serat tempurung kelapa dengan dimensi lebih kecil, yaitu maksimal 10 mm agar dapat meminimalisir tereliminasi massa atau volume beton dan pecahan tempurung kelapa dapat bekerja lebih sempurna sebagai *filler* (bahan pengisi).Serta ada penambahan serbuk bata merah sebagai bahan tambahan dalam pembuatan beton ini. Variasi campuran yang direncanakan yaitu 0%, 3%, 6% dan 9%.

Beton merupakan bahan bangunan yang terbuat dari campuran agregat halus dan kasar (pasir, kerikil, batu pecah, atau jenis agregat lain) serta campuran air dan semen dengan takaran tertentu sebagai perekatnya. Dengan melakukan pengawasan terhadap bahan-bahan yang dipilih serta

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L<sup>(2)</sup>

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(2): 46-58

mengadakan perencanaan dalam pembuatan dapat membedakan karakteristik beton yang dibuat. Beberapa bahan pilihan yaitu semen, air, bermacam-macam bentuk agregat mulai dari yang halus (pasir) hingga kasar (kerikil, batu pecah) yang diaduk menjadi satu dengan perbandingan tertentu.

Menurut Tjokrodidimuljo (2010) Pasta semen terbuat dari bahan air dan semen yang membentuk pasta yang digunakan sebagai perekat dalam beton. Bekerja sebagai pengisi dan perekat antara agregat halus dan kasar yang kemudian juga difungsikan sebagai pengeras hingga terbentuknya suatu massa yang kompak, padat dan terikat.

Perbandingan kuat tekan silinder dan kubus menurut ISO Standard 3893 – 1977 disajikan pada tabel berikut :

**Tabel 1.** Perbandingan kuat tekan silinder dan kubus menurut ISO Standard 3893 – 1977

Kuat tekan silinder (Mpa)	2	4	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50
Kuat tekan kubus (Mpa)	2.5	5	7.5	10	12.5	15	20	25	30	35	40	45	50	55

Pengukuran kuat tekan beton didasarkan pada SK SNI M14-1989-F (SNI 03-1974-1990). Pembebanan pada kuat tekan termasuk beban statik monotorik dengan *menggunakan Compressive Test*, maka distribusi akan secara continue melalui titik berat.

$$f'_{cr} = P / A \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :  $f'_{cr}$  = Kuat tekan beton rata-rata  
 $P$  = Beban  
 $A$  = Luas penampang

Bahan perekat yang memiliki sifat adhesif dan kohesif. Banyaknya kebutuhan semen pada era pembangunan menciptakan banyaknya industri semen yang kompleks dengan memiliki campuran bahan tersendiri dan berbeda-beda.

Pasta semen karena adanya campuran air didalamnya. Air merupakan bagian terpenting dalam beton yang berfungsi menghidrasi dan mengubah semen menjadi pasta hingga terbentuk beton yang lecah (*Ir. Kardiyo Tjokrodidimuljo, 2007*). Namun penggunaan air dalam beton harus sesuai dengan takaran. Jika air terlalu banyak akan menyebabkan kekuatan beton menurun akibat porositas. Jika airnya terlalu sedikit menyebabkan beton sulit dikerjakan.

Kandungan agregat dalam beton merupakan suatu bagian yang penting dalam pembuatan beton. Agregat terdiri dari dua jenis yaitu :

**Bahan Tambah Campuran Beton**

Dalam pembuatan beton ini diberi bahan tambahan berupa serbuk bata merah dan limbah tempurung kelapa. Bahan material tersebut didapatkan dari limbah pembongkaran rumah serta limbah tempurung kelapa dari produsen kerajinan tas tempurung kelapa yang sudah tidak terpakai.

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L<sup>(2)</sup>

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Jurnal Qua Teknik, (2020), 10(2): 46-58

Bahan tambahan (admixture) suatu bahan yang berupa bubuk atau cairan, yang di tambahkan kedalam campuran adukan selama berlangsungnya pengadukan, dengan tujuan untuk mengubah sifat adukannya. (sumber: spesifikasi bahan tambahan untuk beton, SK SNI S – 18 - 1990 – 03).

**Bata Merah**

Ir. Kardiyo Tjokrodinuljo (2007) Bahan bata merah terbuat dari lempung ditambah air kemudian dapat diberi bahan campuran tambahan maupun tidak. Proses pembuatan bata merah dimulai dari menggali, mengolah, mencetak, mengeringkan, dan membakarnya dalam temperature tinggi hingga matang dan mengeras. Bata yang telah matang akan berwarna merah dengan sedikit kombinasi warna oranye, bertekstur keras seperti batu dan tidak dapat hancur bila direndam dalam air.

**Tabel 3.** Kandungan Kimia Serbuk Bata Merah

Senyawa	Limbah serbuk bata merah
$\text{SiO}_2$	56,4 %
$\text{Al}_2\text{O}_3$	27,4 %
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	7,2 %
$\text{CaO}$	1,2 %
$\text{MgO}$	1,4 %

**Limbah Tempurung Kelapa**

Tempurung kelapa yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari pengrajin tas tempurung kelapa yang ada disekitar kota Blitar, biasanya limbah disekitar sektor pengrajin tas ini hanya dibuang begitu saja pecahan tempurung kelapa yang tidak digunakan, bahkan hanya dibakar.

**METODE PENELITIAN**

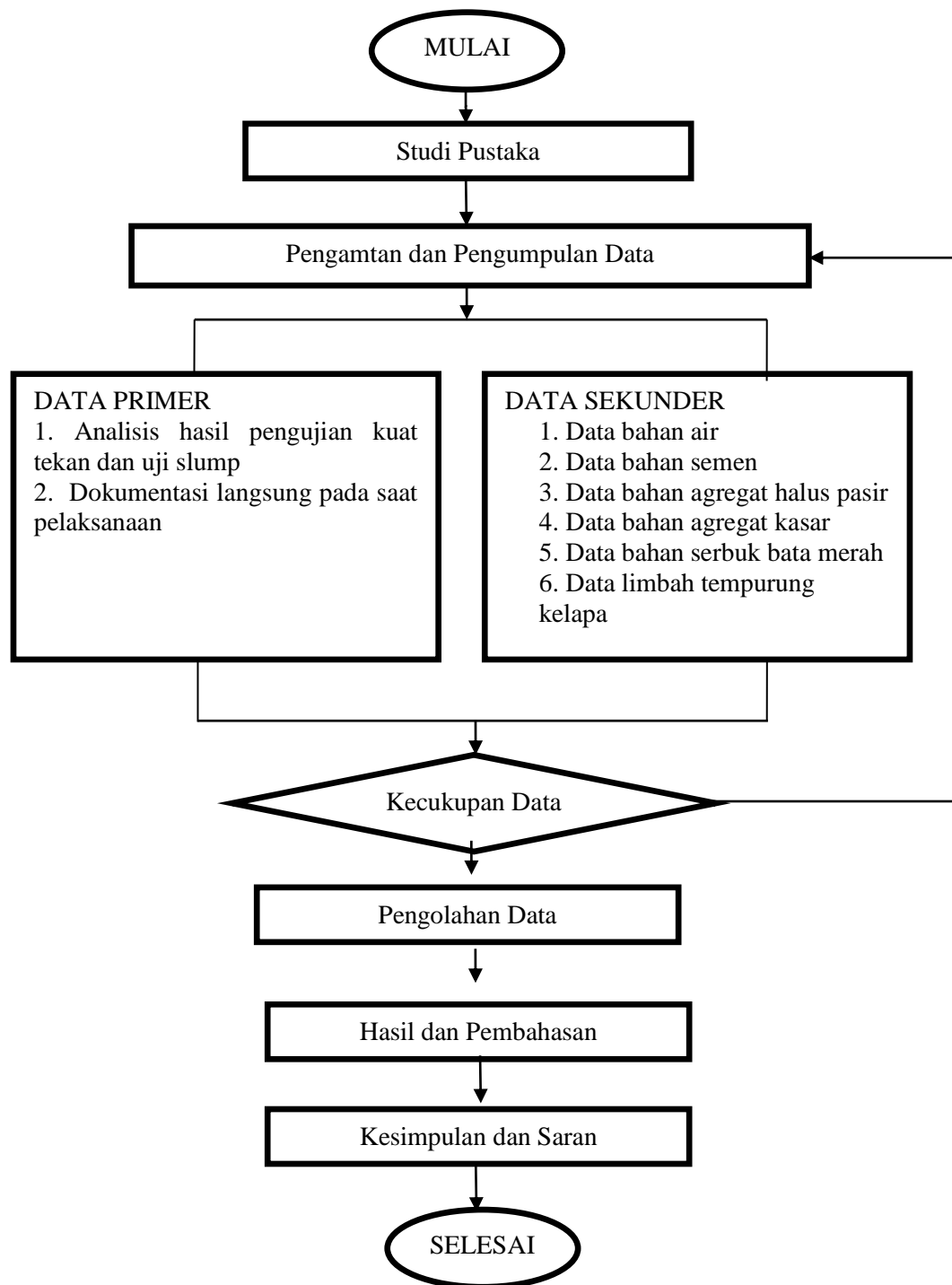
**A. Diagram Alir**

Pada proses perencanaan diperlukannya ketepatan dalam penelitian agar mendapatkan hasil yang maksimal dan baik pada uji slump serta dapat melengkapi data-data informasi analisis. Dalam hal ini diperlukannya teori dasar dan alat bantu yang memadai. Berikut diagram alir pemikiran :

Nurjanah <sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L <sup>(2)</sup>

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG  
KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(2): 46-58



**Gambar 1** Diagram Alir Penelitian

---

Nurjanah <sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L <sup>(2)</sup>

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG  
KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Jurnal *Qua Teknik*, (2020), 10(2): 46-58

---

**B. Tahap Pengumpulann Data**

Data yang diperlukan dalam menyelesaikan laporan penelitian sebagai berikut :

**1. Data Primer**

Data yang diambil dari hasil pengamatan secara cermat dilapangan atau lokasi dengan memperhatikan kondisi lapangan kemudian diperoleh hasil yang mendekati keadaan sebenarnya.

**2. Data Sekunder**

Data yang didapatkan dari instansi yang terkait seperti data bahan yang digunakan dalam pembuatan beton meliputi data air, semen, pasir, agregat halus, agregat kasar, serbuk bata merah, dan limbah tempurung kelapa. Data ini digunakan untuk melengkapi data priner.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dari penelitian beton yang dilaksanakan pada tanggal 02 Juni 2020 sampai tanggal 6 Juni 2020 di Universitas Islam Balitar (Blitar). Pembuatan dan perawatan sampel beton dilakukan di Universitas Islam Balitar Blitar ( UNISBA ) pada tanggal 09 Juni 2019 sampai 07 Juli 2020. Hasil yang didapat dari penelitian bisa dilihat dibawah ini:

**a. Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus**

Tahapannya sebagai berikut:

1. Bahan pasir ditimbang seberat 1 kg, kemudian dipanaskan menggunakan oven dengan suhu 110° C sampai diperoleh berat tetap, yaitu berat dimana nilainya stabil.
2. Setelah di oven benda uji di dinginkan sampai dingin, setelah itu disaring dengan ayakan berurutan berdiameter 2,00 mm, 1,40 mm, 0,600 mm, 0,300 mm, 0,150 mm, 0,075 mm. Ayakan yang sudah disusun dari yang terbesar sampai ayakan terkecil dan kemudian benda uji dimasukkan kedalam ayakan. Setelah itu diguncangkan dengan menggunakan mesin penguncang, agar mengetahui pasir yang tertinggal di setiap ayakan atau nomer saringan yang sudah disusun yang terbesar sampai yang terkecil.

Setelah itu menimbang secara keseluruhan berat benda uji, kemudian itu dicatat dan dihitung berat yang tertinggal diayakan tersebut. Setelah proses yang telah dilakukan diatas mendapatkan hasil seperti ditunjukkan pada (Tabel 4) berikut ini:

Nurjanah <sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L <sup>(2)</sup>  
**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG  
 KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**  
 Jurnal Qua Teknik, (2020), 10(2): 46-58

**Tabel 4.** Analisis Gradasi Agregat Halus

Lubang Saringan		Pasir		Presentase	
		Tertinggal		%Kumulatif	
No	Mm	Gram	%	Tertinggal	Lolos
3"	76.2	-	-	-	-
2.5"	63.5	-	-	-	-
2"	50.8	-	-	-	-
1.5"	38.1	-	-	-	-
1"	25.4	-	-	-	-
3/4"	19.1	-	-	-	-
1/2"	12.7	-	-	-	-
3/8"	9.5	-	-	-	100
4	2	135	14.286	14.286	85.714
8	1.4	80.00	8.466	22.751	77.249
16	1.13	20	2.116	24.868	75.132
30	0.425	345	36.508	61.376	38.624
50	0.3	95	10.053	71.429	28.571
100	0.15	215	22.751	94.180	5.820
200	0.075	55	5.820	100.000	0.000
Pan		10	1.058	-	-
Σ =		945	100	288.889	

$$\text{Modulus halus pasir} = \frac{\Sigma \% \text{ yang tertahan ayakan no } 3/8" \text{ sampai no } 100}{100}$$

$$\text{Modulus halus pasir} = \frac{288.889}{100} = 2,8889$$

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium; 2020

Hasil uji gradasi agregat halus, terlihat pada saringan no. 4 ( 2 mm ) tertinggal seberat 135 gram sebanyak 14,286 %, pada saringan no. 8 ( 1,4 mm ) berat tertinggal 80 gram sebanyak 22,751 %, pada saringan no. 16 ( 1.13 mm ) berat tertinggal 20 gram sebanyak 24,868 %, no. 30 ( 0,425 mm ) berat tertinggal 345 gram sebanyak 61,376 %, pada saringan no. 50 ( 0,3 mm ) berat tertinggal 95 gram sebanyak 71,429 %, pada saringan no. 100 ( 0,15 mm ) berat tertinggal 215 gram sebanyak 94,180 %, pada saringan no. 200 ( 0,075 mm ) berat

Nurjanah <sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L <sup>(2)</sup>  
**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG  
 KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**  
 Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(2): 46-58

tertinggal 55 gram sebanyak 100,000 %, untuk pan berat tertinggal sebesar 10 gram sebanyak 1,058 %.

Untuk mix desaing campuran ditunjukkan pada Tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** Mix Design Beton Campuran

No	Komponen	Katergori variasi campuran			
		0%	3%	6%	9%
1	Pasir (gr)	28.269	28.269	28.269	28.269
2	Split (gr)	42.404	42.404	42.404	42.404
3	Semen (gr)	15.026	14.576	14.126	13.676
4	Air (gr)	8.708	8.708	8.708	8.708
5	Limbah Serbuk Bata Merah	0	0.225	0.45	0.675
6	Limbah Tempurung Kelapa	0	0.225	0.45	0.675

**b. Proses Pengadukan**

1. Mempersiapkan alat dan bahan, yaitu dengan menyiapkan cetok, meteran/penggaris , slump test, alat pengukur slump, cetakan benda uji, oli, kuas, besi tumbuk, dan wadah pencampuran agregrat, timbangan. Bahan semen, pasir, kerikil, air, limbah serbuk bata merah, dan limbah abu bambu. Setelah disiapkan dan semua sudah ditimbang sesuai dengan mix-design pada (Tabel 8).
2. Setelah bahan semua sudah siap, tahap selanjutnya menimbang jika sudah mengaduk pasir, split dan semen serta bahan tambah terlebih dahulu jika bahan sudah tercampur dengan rata baru tambahkan dengan air dan aduk hingga semua bahan tecampur dengan baik.
3. Agregat yang sudah tercampur dituang pada cetakan yang telah diolesi dengan oli untuk mempermudah saat pelepasan benda uji. Sebelum dilakukan penuangan di uji slump terlebih dahulu. Untuk penuangan pada saat 1/3 cetakan ditumbuk sebanyak 25 kali kemudian 2/3 cetakan sebanyak 25 kali serta 3/3 cetakan 25 kali.

**c. Perawatan**

Setelah benda uji berumur 1 hari dilakukan pelepasan cetakan benda uji. Setelah benda uji dilepas dalam cetakan maka langsung ke proses perawatan atau curring. Proses curring dilakukan dengan perendaman didalam air selama 14 dan 28 hari setelah itu diangin – anginkan 2 hari. Setelah 14, dan 28 hari proses curring selesai. Kemudian benda uji ditimbang dan setelah itu dilakukan uji tekan.

**d. Nilai Slump**

Hasil nilai slump ditunjukkan pada (Tabel 6), (Gambar 3) Diagram, (Gambar 4) Grafik berikut ini.

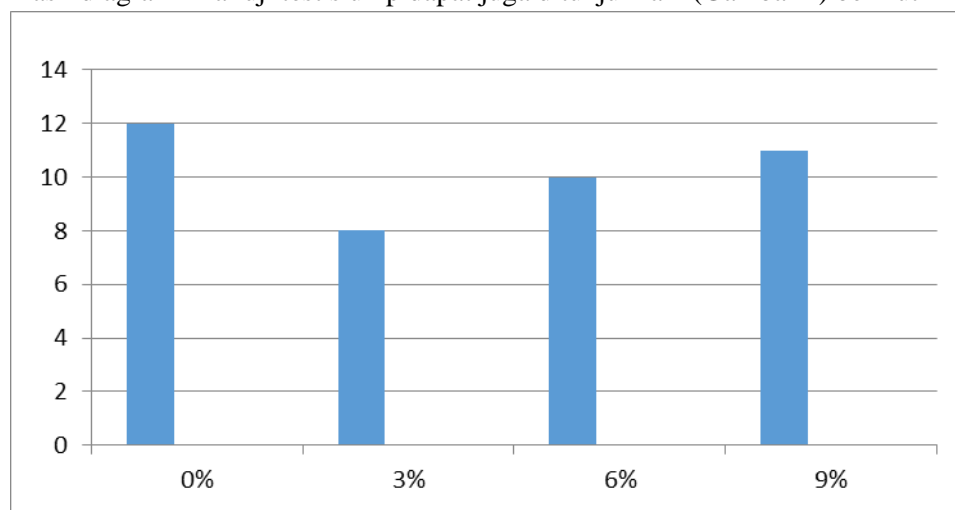
Untuk tabel hasil nilai slump dapat juga ditunjukkan pada (Tabel 6) dibawah ini.

Nurjanah <sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L <sup>(2)</sup>  
**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG  
 KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**  
 Jurnal Qua Teknik, (2020), 10(2): 46-58

**(Tabel 6) Nilai Slump**

Nilai Hasil Slump			
0%	3%	6%	9%
12	8	10	11

Untuk hasil diagram nilai uji test slump dapat juga ditunjukkan (Gambar 4) berikut ini:



**Gambar 4.** Diagram Nilai Uji Tes Slump

Dari hasil pengujian tes slump didapatkan hasil untuk beton normal memiliki nilai slump 12 cm, untuk beton campuran variasi 3% memiliki nilai slump 8 cm, sedangkan beton campuran variasi 6% memiliki nilai slump 10 cm, dan pada beton campuran 9% memiliki nilai slump 11 cm.

#### **e. Hasil Uji Kuat Tekan Beton**

Pengujian ini untuk mengetahui kuat tekan benda uji pada umur 14, dan 28 hari. Sebelum dilaksanakan pengujian benda uji ditimbang terlebih dahulu dan untuk pengujian dilakukan sampai benda uji mengalami keretakan atau benda uji sudah tidak dapat tekanan dari alat tekan sehingga didapatkan hasil yang maksimal.



Nurjanah <sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L <sup>(2)</sup>

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(2): 46-58

Hasil pengujian kuat tekan beton normal ditunjukkan pada (Tabel 15) dibawah ini:

Konsentrasi Limbah Dalam Campuran	Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Dimensi		Volume (cm <sup>3</sup> )	Gaya Tekan (Kn)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata – Rata
			sisi (cm)	sisi (cm)				(Mpa)
	1	14	15	15	225	540	19.54	19.42
	2	14	15	15	225	550	19.90	
	3	14	15	15	225	520	18.82	
	1	28	15	15	225	566	20.48	20.16
	2	28	15	15	225	537	19.43	
	3	28	15	15	225	568	20.55	

Pengujian beton normal umur 14 hari memiliki kuat tekan 19.42 MPa, dan pada umur 28 hari memiliki kuat tekan 20.16 MPa. Jadi dari ke empat beton normal pada pengujian beton normal umur 14 hari, dan 28 hari memiliki nilai kuat tekan rata-rata tertinggi, Untuk hasil pengujian kuat beton campuran variasi 3% ditunjukkan pada (Tabel 16) dibawah ini:

**Tabel 16.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran 3%

Konsentrasi Limbah Dalam Campuran 5%	Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Dimensi		Volume (cm <sup>3</sup> )	Gaya Tekan (Kn)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata – Rata
			sisi (cm)	sisi (cm)				(Mpa)
	1	14	15	15	225	565	20.45	20.02
	2	14	15	15	225	560	20.27	
	3	14	15	15	225	565	20.45	
	1	28	15	15	225	575	20.81	20.64
	2	28	15	15	225	570	20.63	
	3	28	15	15	225	566	20.48	

Dari pengujian kuat tekan beton campuran 3% umur 14 hari memiliki kuat tekan 20.02 MPa, dan pada pengujian beton umur 28 hari memiliki kuat tekan 20.64 MPa. Dari hasil pengujian kuat tekan beton campuran 3% memiliki hasil pengujian kuat tekan melebihi beton normal.

Untuk hasil pengujian kuat tekan beton campuran variasi 6% dapat ditunjukkan pada (Tabel 17) berikut ini:

Nurjanah <sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L <sup>(2)</sup>

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(2): 46-58

**Tabel 17.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran 6%

Konsentrasi Limbah Dalam Campuran 10 %	Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Dimensi		Volume (cm <sup>3</sup> )	Gaya Tekan (Kn)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata – Rata
			sisi (cm)	sisi (cm)				(Mpa)
	1	14	15	15	225	330	11.94	16.53
	2	14	15	15	225	510	18.46	
	3	14	15	15	225	530	19.18	
	1	28	15	15	225	550	19.90	20.05
	2	28	15	15	225	552	19.98	
	3	28	15	15	225	560	20.27	

Dari pengujian kuat tekan beton campuran 6% pada umur 14 hari memiliki kuat tekan 16.53 MPa, dan umur 28 hari memiliki kuat tekan 20.05 Mpa tertinggi. Untuk hasil pengujian kuat beton campuran variasi 9% dapat ditunjukkan pada (Tabel 18) dibawah ini:

**Tabel 18.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran 9%

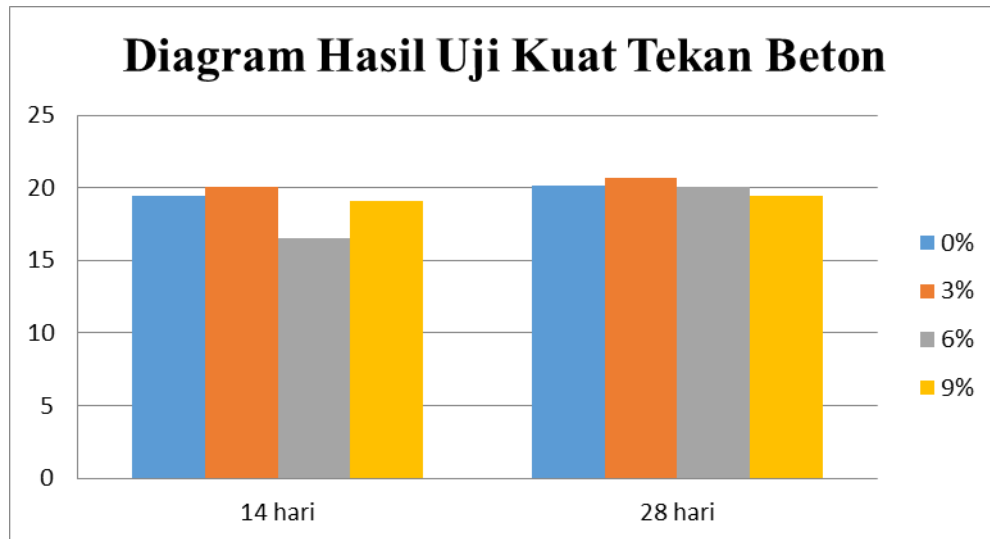
Konsentrasi Limbah Dalam Campuran	Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Dimensi		Volume (cm <sup>3</sup> )	Gaya Tekan (Kn)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata – Rata
			sisi (cm)	sisi (cm)				(Mpa)
	1	14	15	15	225	520	18.82	19.06
	2	14	15	15	225	510	18.46	
	3	14	15	15	225	550	19.90	
	1	28	15	15	225	572	20.70	19.45
	2	28	15	15	225	485	17.55	
	3	28	15	15	225	555	20.08	

Dari pengujian kuat tekan beton campuran 9% pada umur 14 hari memiliki kuat tekan 19.06 MPa, dan umur 28 hari memiliki kuat tekan rata-rata 19.45 MPa. Jadi pada umur 14 hari dan 28 hari memiliki nilai diatas hasil pengujian kuat tekan beton normal.

Setelah mengetahui hasil uji kuat tekan beton kemudian digambarkan dalam bentuk diagram batang dan grafik yang ditunjukkan pada (Gambar 5) diagram batang hasil uji kuat beton dan grafik (Gambar 6) hasil kuat tekan beton berikut ini.

Untuk hasil diagram uji kuat tekan beton juga dapat ditunjukkan pada (Gambar 5) berikut ini:

Nurjanah <sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L <sup>(2)</sup>  
**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG  
 KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**  
 Jurnal Qua Teknik, (2020), 10(2): 46-58



**Gambar 5.** Diagram Batang Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Untuk hasil grafik nilai uji kuat tekan beton juga dapat ditunjukkan pada (Gambar 6) berikut ini.



**Gambar 6.** Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton

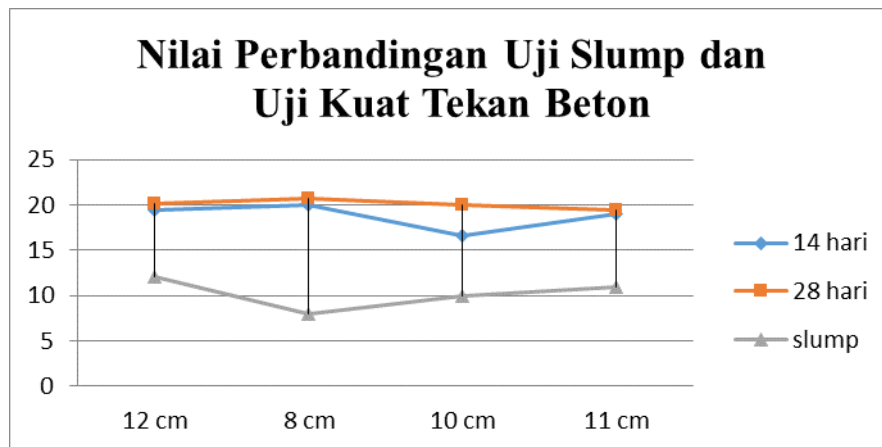
Jadi hasil pembahasan beton umur, 14 hari, dan 28 hari campuran variasi 0%, 3%, 6%, 9% memiliki nilai uji kuat tekan beton diatas nilai uji kuat tekan sebenarnya..

Untuk hasil grafik perbandingan nilai uji slump dan uji kuat tekan beton juga dapat ditunjukkan pada (Gambar 7) berikut ini:

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L<sup>(2)</sup>

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(2): 46-58



**Gambar 7.** Grafik Hasil Perbandingan Uji Slump dan Uji Kuat Tekan Beton

Berdasarkan dari perbandingan uji slump dan uji kuat tekan beton normal pada pengujian umur 14 hari dan 28 hari nilai uji slump sebesar 12 cm, sedangkan nilai uji kuat tekan memiliki nilai rerata yaitu: 19.42 MPa, dan, 20.16 MPa. Dan memiliki nilai uji slump diatas beton yang sebenarnya.

Jadi dari hasil beton untuk umur 14 hari terdapat kenaikan sejumlah 20,02 MPa pada campuran 3%. Kemudian terdapat penurunan sejumlah 16,53 MPa pada campuran 6%, dan terdapat kenaikan lagi pada campuran 9% yaitu senilai 19,06 MPa. Dan terakhir pada umur 28 hari rata-rata sama pada jumlah 20,0 MPa dan menurun pada campuran 9% senilai 19,45 MPa.

## SIMPULAN

1. hasil uji gradasi agregat halus, terlihat pada saringan no. 4 ( 2 mm ) tertinggal seberat 135 gram sebanyak 14,286 %, pada saringan no. 8 ( 1,4 mm ) berat tertinggal 80 gram sebanyak 22,751 %, pada saringan no. 16 ( 1.13 mm ) berat tertinggal 20 gram sebanyak 24,868 %, no. 30 ( 0,425 mm ) berat tertinggal 345 gram sebanyak 61,376 %, pada saringan no. 50 ( 0,3 mm ) berat tertinggal 95 gram sebanyak 71,429 %, pada saringan no. 100 ( 0,15 mm ) berat tertinggal 215 gram sebanyak 94,180 %, pada saringan no. 200 ( 0,075 mm ) berat tertinggal 55 gram sebanyak 100,000 %, untuk pan berat tertinggal sebesar 10 gram sebanyak 1,058 %.
2. Dari pengujian kuat tekan beton campuran 3% untuk umur 14 hari memiliki kuat tekan 20.02 MPa, dan umur 28 hari memiliki kuat tekan 20.64 MPa dengan hasil pengujian kuat tekan rerata melebihi beton normal. Pada pengujian beton campuran 6% umur 14 hari memiliki kuat tekan rerata 16.53 MPa, dan umur 28 hari memiliki kuat tekan rerata 20.05 MPa. Pada pengujian beton campuran 9% umur 14 hari memiliki kuat tekan rerata 19.06 MPa, dan umur 28 hari memiliki kuat tekan rerata 19.45 MPa. Jadi pada umur 14 hari dan 28 hari memiliki nilai diatas hasil pengujian kuat tekan beton normal.
3. Dari hasil pengujian tes slump didapatkan hasil untuk beton normal memiliki nilai slump 12 cm, untuk beton campuran variasi 3% memiliki nilai slump 8 cm, sedangkan beton campuran

Nurjanah <sup>(1)</sup>, Hazairin Nikmatul L <sup>(2)</sup>

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BATA MERAH DAN LIMBAH TEMPURUNG  
KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(2): 46-58

---

variasi 6% memiliki nilai slump 10 cm, dan pada beton campuran variasi 9% memiliki nilai slump 11 cm. Jadi hasil nilai slump beton campuran variasi 3%, 6%, 9% lebih rendah dibandingkan dengan nilai slump beton normal.

## Referensi

- (1) CW Kusuma. "Pengertian Beton". 22 Juli 2018. 14.45 WIB.  
<http://digilib.unila.ac.id/2017/3/pengertian-beton.html>
- (2) Sugiyono, 2011. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & B, Bandung: Alfabeta.  
Spector, I, Bertram & Zartman, William, I, 2003, Post-Agreement Negotiation Getting It Done and International Regimes, Washington, United States Institute of Peace.
- (3) Sartika, Dewi & Suci, "Pengertian Beton Bertulang" 20 November 2017, 14.24 WIB  
(<https://www.coursehero.com/file/14330145/tugas-1/>)
- (4) Anonim., 1991. SNI T-15-1990-03. "Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal" Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- (5) Imam Satyarno "Perencanaan Praktis Campuran Beton" 2015